

Japanese Patent Unexamined Publication Gazette;

Japanese Patent Laid-open No. Shō 55 – 73250

Laid open for public inspection on June 2, 1980

Title of the Invention; A phantom for testing performance of an ultrasonic diagnosis apparatus

Japanese Patent Application No. Shō 53 – 147258

Filed on November 30, 1978

Scope of Claim for a Patent;

1. A phantom which is used as an ultrasonic wave transmission object in case one measures and examines resolution and sensitivity of an ultrasonic diagnosis apparatus, wherein the phantom is mainly composed of a silicon rubber.

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開
昭55—73250

⑯ Int. Cl.³
A 61 B 10/00

識別記号
1 0 4

庁内整理番号
6829—4C

⑰ 公開 昭和55年(1980)6月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑱ 超音波診断装置性能試験用ファントム

⑲ 特 願 昭53—147258

⑳ 出 願 昭53(1978)11月30日

特許法第30条第1項適用 昭和53年9月25日
日本超音波医学会第34回研究発表会において
発表

㉑ 発 明 者 清水成彦

川崎市高津区久本30東京芝浦電
気株式会社玉川工場内

㉒ 発 明 者 斉藤興治

川崎市高津区久本30東京芝浦電
気株式会社玉川工場内

㉓ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

㉔ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

超音波診断装置性能試験用ファントム

2. 特許請求の範囲

(1) 超音波診断装置の分解能、及び感度を測定、検査する場合、超音波送波対象として使用されるファントムにおいて、前記ファントムの主材料をシリコーンゴムとしたことを特徴とする超音波診断装置性能試験用ファントム。

(2) 特許請求の範囲第一項記載の超音波診断装置性能試験用ファントムにおいて、前記ファントムをその音響インピーダンスの差が約6%以内に分散した複数種のシリコーンゴムによつて構成することを特徴とする超音波診断装置性能試験用ファントム。

(3) 特許請求の範囲第二項記載の超音波診断装置性能試験用ファントムにおいて、前記ファントムを形成する標準シリコーンゴムの音響インピーダンスが約 $1.480 \times 10^6 (\text{kg/m}^2 \cdot \text{s})$ であることを特徴とする超音波診断装置性能試験用ファントム。

(1)

(4) 特許請求の範囲第三項乃至第五項のいずれか1項に記載の超音波診断装置性能試験用ファントムにおいて、前記ファントムを構成する複数種類のシリコーンゴムの各々の音響インピーダンスの変化を人体内部の音響インピーダンスの変化には対応させたことを特徴とする超音波診断装置性能試験用ファントム。

3. 発明の詳細な説明

本発明は超音波診断装置による画像の優劣の判定を目的とする、音響特性的に生体に類似した構造体(以下、ファントムと称す。)に関するものである。

従来、超音波診断装置、特に被検体内の一断面像として超音波の反射像CRT等の表示装置に表示/字挿入するBモード用超音波診断装置の分解能、感度等のような装置の性能を測定評価する試みが実施されている。この試験の実施に際し、場所及び試験実施者等の制約を受けることがないように超音波送波対象としてファントムを採用している。

第1図に示すように従来のファントムは、アク

(2)

リル樹脂等の材料よりなる容器 1 (枠) の内部に、ナイロンあるいはスチール製ターゲット系 2 を分解能、感度等の試験目的に応じて、各々配設配列した状、固定したものである。この場合、前記ターゲット系 2 は超音波を送・受波するプローブ 3 の超音波による走査方向図中矢印 5 と略直角となるように位置される。また、これら容器 1 にターゲット系 2 が所定位置に固定されたファントムを実際の試験時には水中に沈め、前記プローブ 3 とファントム間の中間超音波伝達媒体として水を採用している。

測定項目には、主に距離分解能、方位分解能、更に感度の 3 項目あり、距離分解能とは、超音波プローブ 3 の超音波送波方向についての分解能であり、第 1 図中の前記送波方向に平行な複数のターゲット系間距離 A をいろいろな値に設定して置き、実際に超音波プローブ 3 より送波された超音波の走査によって得られるファントムの B モード像により判断される。方位分解能については、前記距離分解能とは直角方向の分解能であり、送波

(3)

るファントムによつて得られた測定検査結果を似つて、超音波診断装置の実際の、正確な分解能、感度としてその装置の性能について判断を下すことには大きな問題を生じる欠点がある。

本発明は上記欠点を解消し、実際の超音波診断装置の検査対象とする人体のそれと略等しい水の音響インピーダンスに類似したシリコンゴムによつて構成されるファントムを提供することを目的とする。

以下、図面を参照しながら本発明の一実施例について説明する。

シリコンゴムは有機ケイ素化合物の重合体のうち、ふつうジメチルシロキサンを開環重合させて合成したものであり、その音響インピーダンスが人の音響インピーダンスと非常に類似している。例えば、東レシリコン(株)製造の 8H-841U、851U および 861U の音響インピーダンスを測定したところ、 1.282×10^3 、 1.405×10^3 、 1.516×10^3 となり、水の 1.480×10^3 と略同値となり実際の人体を被検査対象物とした場合と同様の分

(5)

特開昭55-73250(2)

超音波ビームの太さに起因するものである。方位分解能の判定は、前記方向超音波送波方向とは直角な方向において平行な複数のターゲット系間距離 B をいろいろ設定して置き、前述同様の検査方法を行なう。感度については、第 1 図中超音波送波方向と平行なじのような方向に所定間隔で複数のターゲット系を分散した状態で設定し、前述と同じように超音波プローブ 3 による走査を行ない得られるファントムの B モード像を観察し、送波超音波の減衰割合を測定、判定するものである。

しかし、従来のターゲット系として使用されていた、ナイロン製系、及びスチール製の音響インピーダンスは、各々 $2.860 \times 10^6 (\text{kg/cm}^2 \cdot \text{s})$ 、 $45.04 \times 10^6 (\text{kg/cm}^2 \cdot \text{s})$ であり、人体の音響インピーダンスが略水の音響インピーダンスと等しいと考えた場合、 $1.480 \times 10^3 (\text{kg/cm}^2 \cdot \text{s})$ となり人体の音響インピーダンスとかなりの差を生じる。同様に、前記ナイロン製系、スチール製系の反射率、減衰率は水の反射率、減衰率とはかなりの差がある。よつて、従来のように、実際の人体と音響特性が異な

(4)

解能、感度について正確な判定が可能となる。更に超音波診断装置による一時的診断部位である腹部のように生体内臓器組織の音響インピーダンスは一部分の音響インピーダンスの約 6 倍以内である。このような生体内臓における音響インピーダンスの微少な変化に対し、シリコンゴムの合成成分の混合比率を変えれば、容易にその音響インピーダンスの値を約 6 倍以内の多種類の音響インピーダンスのシリコンゴムを製造することが可能であるため、生体内臓の音響インピーダンスの変化に付随したファントムを構成することが可能となる。

第 2 図において、4 のほとんど水の音響インピーダンスと等しいシリコンゴムよりなる基準固定台内に、5 のほとんどその音響インピーダンスが等しい塊状シリコンゴムを多数、超音波プローブ 3 の超音波送波方向に配列した感度測定部 D を設け、更に人体内部臓器組織の音響インピーダンスと等しい任意音響インピーダンスを有する円筒状シリコンゴム 6 内に、各々その音響インピー

(6)

ダンスが前記円筒状シリコンゴム6のそれと比較し、その偏差が約6%以内となる複数の棒状シリコンゴム7、を挿入した状態の部分E、その次に各々の音響インピーダンスが異しく超音波プローブ3の超音波走査方向に直角であり、前記音響インピーダンスが等しい棒状シリコンゴム8によつて構成される平面が超音波プローブ3の走査方向と一定角度を有するように配置した分解能測定部F等が形成されている。

以上述べたように、本発明のファントムによれば、例えば、東レシリコンゴム側製造のSH-841V、-851V、および851Vのように、人体すなわち水の音響インピーダンスと略等しい音響インピーダンスを有する材料で、且つ、その各合成成分の合成比を考慮することにより、任意成分のシリコンゴムの音響インピーダンスを基準とし、その差が約6%以内に含まれる多種のシリコンゴムを製造でき、これら非常に人体の音響インピーダンスに類似し、更に、人体内と略同様にその音響インピーダンスが近似しており、誤差が

(7)

特開 昭55-73250(8)

約6%以内となるファントムを形成できる。したがつて、本発明のファントムを使用すれば、実際の人体に対する場合と略同様の対象となるため、このような対象を利用しての検査測定を行なえば、検査で得られた結果を十分、信頼できる利点がある。また、シリコンゴムはその成形性に秀れているため、任意形状の部材を作成できるため、人体臓器、及びその構成部の形状に類似して成形できる。更に、これらシリコンゴムは入手が簡単で、安価である利点もある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の超音波診断装置の分解能、感度等の検査を行なう場合のファントムの概略構成図、第2図は本発明によるファントムの一実施例である概略構成図である。

- 1 …… アクリル製容器
- 2 …… ナイロン、スチール製ターゲット糸
- 3 …… 超音波プローブ
- 4 …… シリコンゴム基準固定台
- 5,7,8 …… 棒状シリコンゴム

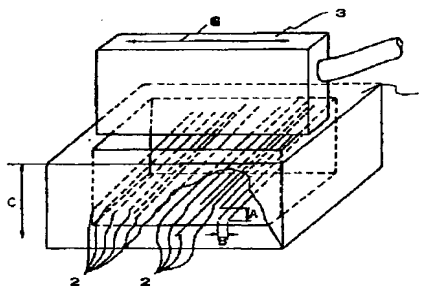
(8)

- 6 …… 円筒状シリコンゴム
- A …… 距離分解能測定距離
- B …… 方位分解能測定距離
- C …… 感度測定方向
- U, E …… 検査設定部分

代理人 井理士 剛 五 磨 佑
(ほか 1名)

(9)

第 1 図



第 2 図

